

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-060054

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H02K 5/04

H02K 15/14

H02K 21/24

(21)Application number : 10-224199

(71)Applicant : NITTO ZOKI KK

(22)Date of filing : 07.08.1998

(72)Inventor : KAWAI TOSHIYUKI

(54) MOTOR CHASSIS STRUCTURE, MOTOR EMPLOYING THE MOTOR CHASSIS

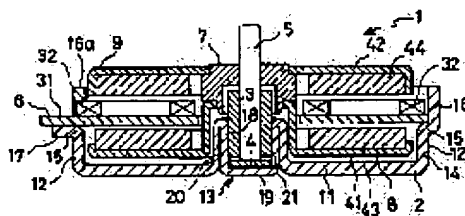
STRUCTURE AND MANUFACTURE OF CHASSIS STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor chassis

structure which can surely support a thrust load and can

eliminate oil leakage.



SOLUTION: A motor chassis structure 2 has a chassis main

part 11 and a bearing housing 13, which is composed of a

cylindrical circumferential wall 18 and a bottom wall 19

which is integrated with the circumferential wall 18, so as to

close the bottom part of the circumferential wall 18 practically and integrated with the chassis main part 11. The bottom wall 19 side of the bearing housing 13 is sealed airtight. The cylindrical circumferential wall 18 has an outer circumferential wall part 20 which is integrated with the chassis main part 11, and moreover extended upward from the chassis main part 11 and an inner circumferential wall part 21, which is extended downward from the top end of the outer circumferential wall part 20. The circumferential edge part of the bottom wall 19 of the bearing housing 13 are continuous with the bottom end of inner circumferential wall part 21 of the cylindrical circumferential wall 18.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-60054
(P2000-60054A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 2 K	5/04	H 0 2 K	5 H 6 0 5
	15/14		Z 5 H 6 1 5
	21/24		M 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-224199

(22) 出願日 平成10年8月7日 (1998. 8. 7)

(71) 出願人 592126289

日東造機株式会社

千葉県茂原市高師585番地

(72) 発明者 川合 利之

千葉県茂原市高師585番地 日東造機株式
会社内

(74) 代理人 100098051

弁理士 治部 卓

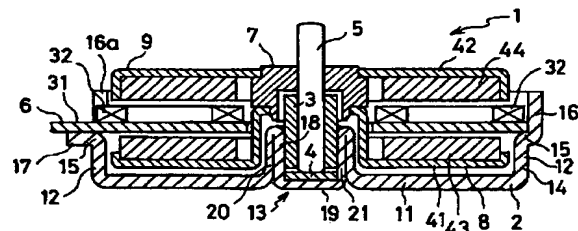
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ用シャーシ構造体及びこれを用いたモータ並びにシャーシ構造体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スラスト荷重を確実に支え得、油漏れの虞のないモータ用シャーシ構造体を提供すること。

【解決手段】 モータ用シャーシ構造体2は、筒状周壁18とこの周壁18の底部を実質上閉じるように周壁18に一体的に形成された底壁19とからなる軸受ハウジング13を、シャーシ本体11と一体的に備える。軸受ハウジング13は底壁19側が密閉される。筒状周壁18は、シャーシ本体11と一体的で且つシャーシ本体11に対して上方に延在した外側周壁部20と、この外側周壁部20の上端から下方に延在した内側周壁部21とを有し、軸受ハウジング13の底壁19の周縁部が筒状周壁18の内側周壁部21の下端に連続的に繋がっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒状周壁と該周壁の底部を実質上閉じるように該周壁に一体的に形成された底壁とからなる軸受ハウジングを、シャーシ本体と一体的に備えてなるモータ用シャーシ構造体。

【請求項2】 軸受ハウジングは底壁側が密閉されている請求項1に記載のシャーシ構造体。

【請求項3】 筒状周壁が、シャーシ本体と一体的で且つシャーシ本体に対して上方に延在した外側周壁部と、この外側周壁部の上端から下方に延在した内側周壁部とを有する請求項1又は2に記載のシャーシ構造体。

【請求項4】 軸受ハウジングの底壁の周縁部が筒状周壁の内側周壁部の下端に連続的に繋がっている請求項3に記載のシャーシ構造体。

【請求項5】 軸受ハウジングが、シャーシ本体となるべき部分の中央部に対して相対向する二方向にプレス成形加工を施すことによって形成されている請求項1から4までのいずれか一つの項に記載のシャーシ構造体。

【請求項6】 前記二方向のプレス成形加工が深絞り加工及び逆絞り加工である請求項5に記載のシャーシ構造体。

【請求項7】 請求項1から6までのいずれか一つの項に記載のシャーシ構造体と、このシャーシ構造体の軸受ハウジング内で底壁上に配置されたスラスト軸受と、軸受ハウジングの周壁に嵌挿されたジャーナル軸受と、ジャーナル軸受に回転自在に支持されたモータシャフトと、シャーシ構造体に固定されたステータと、ステータに対して軸方向に対面するようにモータシャフトに固定されたロータとを有するモータ。

【請求項8】 モータの軸方向に関してステータの両側にロータが設けられている請求項7に記載のモータ。

【請求項9】 請求項7又は8に記載の軸方向に偏平なDCブラシレスモータ。

【請求項10】 モータ用シャーシ構造体の素体のうちシャーシ本体を形成する部分の中央部に深絞り加工及び逆絞り加工を施すことによって、少なくとも二層の壁部からなる周壁と底壁とを一体的に備えた軸受ハウジングをシャーシ本体に一体的に形成することからなるモータ用シャーシ構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、典型的には、偏平なDC（直流）ブラシレスモータのようなモータ用のシャーシ構造体及びこれを用いたモータに係る。

【0002】

【従来の技術】携帯用のCD-ROMドライブやテープレコーダには、従来から偏平なDCブラシレスモータが用いられている。この種の従来のモータとしては、例えば、図6の（a）に示したようなものがある（例えば、特開平8-214487号公報）。

【0003】このモータ110では、シャーシ111の本体112に深絞り加工を施して両端開口の円筒状軸受ハウジング本体113を一体的に形成すると共に、軸受ハウジング本体113の下端開口を閉じるべくシャーシ本体112の下面に底板114を溶接又は接着により固着して軸受ハウジング115を形成している。スラスト軸受116及びジャーナル軸受117を軸受ハウジング115に夫々配設又は圧入・嵌挿して、軸受116、117によってモータシャフト118を軸方向及び半径方向に支持している。スラスト軸受116はナイロンのような耐摩耗性材料からなり、ジャーナル軸受117は、焼結体に油を含浸させた焼結含油軸受からなる。なお、図6の（a）において、119はコイル120を備えたステータ、121、122は永久磁石123、124を備えたロータで、ステータ119はシャーシ111に固定され、ロータ121、122はボス125を介してモータシャフト118に固定されシャフト118と共に回転可能である。

【0004】このモータ110では、コイル120に電流を流すことによりロータ121、122を回転させ、この回転をシャフト118を介して取出す。シャフト118の回転の間、軸受ハウジング本体113で支持されたジャーナル軸受117が半径（ラジアル）方向にシャフト118を支え、軸受ハウジング115の底板114で支持されたスラスト軸受116が軸方向（スラスト方向）にシャフト118を支える。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このモータ110では、底板114は、本質的に、スラスト荷重によって、中央部が下方に押し下げられるような変形を受けるが、この変形では、本質的に、底板114の周縁部とシャーシ本体112との間の固着部に対して底板114を剥がすような応力が集中することになるから、底板114とシャーシ本体112との固着、従ってスラスト荷重の支持が不十分になり易い虞がある。また、別体の底板114を準備しシャーシ本体112に溶接などによって固着することは、部品点数の増大と相俟って、組立工程を複雑化し製品の製造コストを高めることになる。更に、モータの使用等に伴う熱などによりジャーナル軸受117の焼結体に含浸させた潤滑油の一部が漏出すると、底板114とシャーシ111の底板112との間のスポット溶接部間の隙間等から漏れ出る虞がある。

【0006】なお、底板114を別体として用いることに伴う組立工程の複雑化やコスト高を避けるべく、図6の（b）に示したように、筒状の軸受ハウジング本体113の下端の外周部に、周方向に間隔を置いて切欠を設け、切欠片（突片）131を周方向内側に折り曲げてスラスト軸受116を支持するようにしたモータ130も知られている（例えば、特開平8-275437号公報）。しかしながら、このモータ130では、切欠片1

31 によるスラスト軸受 116 の支持は、片持ち梁状であって不十分になり易く、シャフト 118 のスラスト荷重を十分には支えきれない虞が高くなる。また、油含浸ジャーナル軸受 117 から出て切欠片 131 のところに達した油が切欠片 131 の間の間隙から漏出するのを避け難い。

【0007】なお、図 6 の (c) に示したように、シャーシ 111 とは別体で設けた軸受ハウジング 141 の下部にシャーシ本体 112 及びスラスト軸受 116 との係合部 142、143 を形成したモータ 140 も知られている（例えば上記二つの公報中の従来技術の説明の欄）が、このモータ 140 の場合にも、上記のようなスラスト荷重の支持不足や油漏れの虞がある。

【0008】本発明は、前記諸点に鑑みなされたものであって、その第一の目的は、スラスト荷重を確実に支え得るモータ用シャーシ構造体、及びこれを用いたモータ、並びにこのようなシャーシ構造体の製造方法を提供することにある。

【0009】本発明の第二の目的は、油漏れの虞のないモータ用シャーシ構造体、及びこれを用いたモータ、並びにこのようなシャーシ構造体の製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のモータ用シャーシ構造体は、前記第一の目的を達成すべく、筒状周壁と該周壁の底部を実質上閉じるように該周壁に一体的に形成された底壁とからなる軸受ハウジングを、シャーシ本体と一体的に備えてなる。

【0011】本発明のモータ用シャーシ構造体では、軸受ハウジングの底壁が筒状周壁の底部を実質上閉じるように該周壁と一体的に形成されているから、底壁が実質上その全周で素材自体の弾性限度の範囲内で復帰可能に周壁によって支持されるので周壁による底壁周縁部の支持が強固に行われ得るのみでなく、底壁がその延在面

（通常は平面であるが厳密に平面である必要はない）内の實際上全ての方向で両持ち状に周壁の径方向対向部分によって支持され得るので底壁の中央部の支持も強固に行われ得、軸受ハウジングの底壁で確実にスラスト荷重を支え得る。また、軸受ハウジングの周壁の底部が一体的な底壁で実質上閉じられているから、周壁の機械的強度も高められ、ラジアル荷重の支持も強固に行い得る。更に、本発明のシャフト構造体では、軸受ハウジングがシャーシ本体と一体的であるから、軸受ハウジングがシャーシ本体によって強固に支持され得るだけでなく、シャーシ構造体の全体が一体物となるので、部品点数を最小限に抑えて組立工程の複雑化を避け得、関連コストを最低限に抑え得る。

【0012】この明細書において、「上」とは、シャーシ本体の延在面に対して軸受ハウジングが位置する側をいい、別途明示しない限り、シャーシ本体に対して軸受

ハウジングが鉛直方向上方（地上で見て上方）に位置するようにシャーシ構造体を配置する場合に限る趣旨ではない。なお、「下」や「底」という用語も、同様な観点で用いている。

【0013】この明細書において、軸受ハウジングに関して、シャーシ本体と「一体的」とは、軸受ハウジングとシャーシ本体とが別体で形成された後溶接や接着剤などによって固定されることにより一体化されているのではなくて、一体的な成形手段によって又は一体成形プロセスで連続的に繋がって形成されていることをいう。軸受ハウジングは、好ましくは、絞り加工を含むプレス成形加工によってシャーシ本体に一体的に形成されている。

【0014】また、軸受ハウジングの底壁に関して、周壁と「一体的」というのも、同様に、底壁が周壁に対して別体で形成された後溶接や接着剤などによって固定・一体化されているのではなくて、一体的な成形手段によって又は一体成形プロセスで形成されていることをいう。底壁は、軸受ハウジングを形成する際、好ましくは絞り加工を含むプレス成形加工によって、周壁と同時に形成される。

【0015】「筒状」周壁は、好ましくは、円筒状であるけれども、場合によっては、楕円筒状でも角筒状でも、他の筒形状でもよい。また、周壁の外周面及び内周面の形状は、典型的には同一であるけれども、場合によっては、異なってもよい。

【0016】軸受ハウジングの底壁に関して、周壁の底部を「実質上閉じる」とは、特開平 8-275437 号公報のように周壁の底部において複数の突起（切欠片）が半径方向内向きに突出しているようなもの即ち周壁の底部開口のごく一部が突起によって閉じられているものを排除する趣旨であり、底部開口の全域を完全に閉じるのが好ましいけれども、場合によっては、その一部に穴や切欠が設けられていてもよい。なお、モータシャフトのスラスト荷重を支えるためには、筒状体の径方向の全体に亘って周壁の直径方向対向部の間に実質上連続的に延在する部分を出来るだけ多く備えていることが好ましい。

【0017】軸受ハウジングは、好ましくは、底壁側が密閉されている。例えば、軸受ハウジングの底壁及び周壁のうち該底壁近傍の部分が、穴や切欠のない緻密な壁部からなる。この場合、軸受ハウジングのラジアル及びスラスト荷重支持能力が一層高められ得るだけでなく、次のような利点がある。即ち、この場合、軸受ハウジング内に配置される軸受の潤滑油（例えば、焼結体に潤滑油を含浸させてなる含油軸受の形態のジャーナル軸受の油）の一部が軸受の摺接部分から漏れ出しても、下部が密閉された軸受ハウジングの内部に留められるから、モータの他の部分や、モータを装着した CD-ROM ドライブやテーブルコーダのような装置の他の部分を油で汚

10

20

30

40

50

損させる虞がない。なお、油の漏洩を禁止するためには、軸受ハウジングの底壁及び周壁の下端近傍部分に穴や切欠などがなければよく、所望ならば、周壁の上部などに穴や切欠などを形成しておいてもよい。なお、この段落では、地上での上下方向を基準として、底（最下方の部分）という用語を用いている。但し、軸受ハウジングの周壁の内周面とジャーナル軸受の外周面との間の間隙は実際上潤滑油の膜（層）で満たされることを考慮すると、軸受ハウジングの一端側が密閉されていることは、軸受ハウジングの上下を反転させた場合にも、油の漏出を實際上禁止又は抑制することになる。同様な理由により、軸受ハウジングがほぼ水平方向になる向きに配置された場合にも、底壁とは逆側の開口部のところを除いて、潤滑油の流動が實際上禁止されることになり、潤滑油の漏出の虞を最低限に抑え得る。

【0018】軸受ハウジングの筒状周壁は、好ましくは、シャーシ本体と一体的で且つシャーシ本体に対して上方に延在した外側周壁部と、この外側周壁部の内面に沿って外側周壁部の上端から下方に延在した内側周壁部とを有する。

【0019】この場合、周壁が外側周壁部と内側周壁部とを有する少なくとも二層の構造になることによってその強度を底壁よりも高くすることが可能になるから、スラスト荷重よりも大きくなり易いモータシャフトのラジアル荷重を支え、油含浸焼結体などの場合には比較的脆くなり易いジャーナル軸受を確実に補強し支え得る。

【0020】ここで、外側周壁部及び内側周壁部の夫々は、一層であっても複数層であってもよい。なお、「外側周壁部」とは、複数層からなる周壁部のうち最外周層を含む周壁部分をいい、「内側周壁部」とは、複数層からなる周壁部のうち最内周層を含む周壁部分をいう。従って、外側周壁部に関して、「シャーシ本体に対して上方に延在している」とは、周壁のうち最内周に位置する部分（層）以外の少なくとも一層が、シャーシ構造体の底壁よりも上方に延びていることをいい、当該層が最外層である場合、典型的には、シャーシ構造体の底壁から直接上方に延在するけれども、場合によっては、最外層が一旦下方に延びた後転向して上方に延在していてもよい。

【0021】また、内側周壁部に関して、「外側周壁部の上端から下方に延在している」とは、周壁のうち最外周に位置する部分（層）以外の少なくとも一層が、該層の外側に隣接する層に対して上端から下方に延びていることをいい、該層が最内層である場合、典型的には、下端すなわち下方延在端が軸受ハウジングの底壁に連続的に繋がるけれども、場合によっては、その下端側で転向して上方にある程度延びた後軸受ハウジングの底壁に連続的に繋がっていてもよい。なお、占有スペースを最小限にしたり機械的強度を高めるためには、複数層からなる周壁部は、（折曲部を除く）実質上全域において、半

径方向に隣接する層と実質的に密接していることが好ましいけれども、場合によっては、隣接する層の間にある程度隙間があってもよい。また、この隙間は、周方向や軸方向に沿って一様である代わりに周方向や軸方向の一部に形成されていてもよい。

【0022】上述のような軸受ハウジングは、シャーシ本体となるべき部分の中央部に対して、相対向する二方向にプレス成形加工、好ましくは深絞り加工及び逆絞り加工を施すことによって形成される。なお、各方向の一つの絞り加工を一工程で行うか複数工程で行うかは材料の種類、周壁層の各種の径、厚さ、及び長さ等のサイズや曲部（折曲部）の曲率及び曲げの角度等、並びにダイスやポンチなどの加工用の型や工具の形状等に応じて適宜選択すればよい。

【0023】この場合、周壁及び底壁の形成材料の加工硬化による剛性の向上により機械的強度が一層高められるから、周壁の各層及び底壁の厚さが比較的薄くても、ジャーナル軸受及びスラスト軸受の支持を強固に行い得る。

【0024】従って、本発明によるモータ用シャーシ構造体の製造方法は、好ましくは、前記目的を達成すべく、シャーシ構造体の素体のうちシャーシ本体を形成する部分（シャーシ本体となるべき部分）の中央部に深絞り加工及び逆絞り加工を施すことによって、周壁と底壁とを備えた軸受ハウジングをシャーシ本体と一体的に形成することからなる。

【0025】また、本発明によるモータは、前記目的を達成すべく、上述のようなシャーシ構造体に加えて、このシャーシ構造体の軸受ハウジング内で底壁上に配置されたスラスト軸受と、軸受ハウジングの周壁に嵌挿されたジャーナル軸受と、ジャーナル軸受に回転自在に支持されたモータシャフトと、ジャーナル軸受に回転自在に支持されたモータシャフトと、シャーシ構造体に固定されたステータと、ステータに対して軸方向に対面するようにモータシャフトに固定されたロータとを有する。ここで、「固定」とは、モータの動作の際實際上相対移動しないようになっていることをいい、必ずしも、相互に機械的に固着されていなくてもよい。

【0026】このモータでは、好ましくは、ステータが、該ステータに対面する面上において、円周方向に沿って複数のコイルを有するコイル構造体からなり、ロータが円周方向に沿って交互に磁極を有する永久磁石構造体からなる。即ちロータとステータとが軸方向に対向しており軸方向に偏平化可能なモータにおいて、軸方向の長さを最小限に抑えつつモータシャフトのスラスト及びラジアル荷重を確実に支え得るモータが形成され得る。ここで、ステータを形成するコイルは、巻線によって形成しても、一層又は多層プリント基板上の導体配線パターンによって形成してもよい。

【0027】また、このモータでは、モータの軸方向に

関してステータの両側にロータが設けられていることが好ましいが、場合によっては、ステータの一方の側のみにロータを設けてもよい。

【0028】更に、このモータは、典型的には、例えば、CD-ROMやDVDのようなディスク状記録媒体の回転駆動用やテープカセットのリール回転駆動用の偏平なDCブラシレスモータとして用いられるけれども、場合によっては、CPUクーラー用のファンモータのような他の種類のモータとして用いられても、偏平でないモータなど他の種類のモータに用いられてもよい。

【0029】

【発明の実施の形態】次に、本発明による好ましい一実施の形態を図1から図5に示した一実施例に基づいて説明する。

【0030】

【実施例】図1は、本発明の一実施例の偏平DCブラシレスモータ1の従断面を示す。モータ1は、モータハウジングを構成するシャーシ構造体2と、ジャーナル軸受3及びスラスト軸受4を介してシャーシ構造体2に回転自在に支持されたモータシャフト5と、シャーシ構造体2に静置・固定されたステータ6と、ホイールなしボス7を介してモータシャフト5に連結されたロータ8、9とを有する。

【0031】シャーシ構造体2は、環状の平板状のシャーシ本体11と、シャーシ本体11の外周縁部から上方に延在した側壁(周壁)12と、シャーシ本体11の内周縁部においてシャーシ本体11に一体的に形成された軸受ハウジング部13とからなる。シャーシ構造体2の側壁12は、シャーシ本体11の外周縁部から一体的に立上った円筒状の下側側壁部14とこの下側側壁部14に対して周方向に僅かに拡張された段差部15を介して上方に一体的に延在されたほぼ円筒状の上側側壁部16とを有する。上側側壁部16は、周方向の一箇所で切欠かれ、該切欠部16aには、段差部15から連続的に(一体的に)半径方向外向きに水平に延在したステータ端子支持部17が形成されている。シャーシ構造体2は磁気的に軟らかい強磁性材料(軟磁性材料)からなり、ロータ8を、従ってロータ8、9を、シャーシ本体11の方へ軸方向に静磁的に引張り得る。ここで、「強磁性」という用語は、フェリ磁性などを含むように広義に用いている。なお、ロータ8などは、シャーシ構造体2から静磁的引力を実際上受けてなくてもよく、その場合、シャーシ構造体2はいわゆる非磁性金属材料からなっているてもよい。側壁12は、軸受ハウジング部13を形成する際同時に、又はそれより前若しくは後に、例えば、絞り加工によって形成される。シャーシ本体11は、モータ1の軸方向の厚さを最小限にするために平板状になっているけれども、モータ1の装着ないし配設環境によっては、シャーシ本体11の下面などが凹凸を有していてもよく、また、シャーシ本体11の下面と軸受

ハウジング13の下面とが同一平面状になくてもよい。

【0032】軸受ハウジング部13は、円筒状周壁18及びこの周壁18の底部を実質上閉じるように周壁18と一体的に形成された円板状の底壁19からなる。円筒状周壁18は、シャーシ本体11の内周縁部から連続的に該シャーシ本体11に対して上方に延在した円筒状の外側周壁部20と、この外側周壁部20の上端から下方に延在した円筒状の内側周壁部21とを有する。外側周壁部20の内周面と内側周壁部21の外周面とは実際上その全長にわたって密接している。但し、場合によっては、実質上全域において、又は周方向若しくは軸方向の少なくとも一部において、ある程度の間隙があってもよい。内側周壁部21の下端は底壁19の外周縁部に連続的に繋がっている。周壁18はシャーシ本体11及び底壁19に対して垂直であり、シャーシ本体11及び底壁19の下面は実際上面一になっている。なお、場合によっては、軸受ハウジング部13の底壁19がシャーシ本体11よりも上方又は下方に位置していてもよく、例えば後者の場合、ジャーナル軸受3を軸方向のより長い範囲で周壁18によって支持し得、ジャーナル軸受の支持がより安定になる。周壁18及び底壁19は、細孔などのない実質上緻密な材料からなり、貫通孔や切欠などもない。この軸受ハウジング部13は、後で詳述するように、上下二方向の絞り加工(深絞り加工及び逆絞り加工)によって形成されている。

【0033】なお、周壁18は、図1に示したように外側及び内側周壁部20、21を一層づつ有する代わりに、例えば、図4の(a)に模式的に示したように外側周壁部20の最外層22が一旦下方に延びた後転向して上方に延在していても、図4の(b)に模式的に示したように内側周壁部21がその下端側で転向して最内層23が上方にある程度延びた後軸受ハウジング部3の底壁19に連続的に繋がっていても、図4の(c)に模式的に示したように外側周壁部20及び内側周壁部21が夫々連続的に繋がった二層24、25及び26、27からなっているてもよい。なお、(c)の例の場合、外側周壁部20が三層24、25、26からなり、内側周壁部21が一層27からなるとみなしても、外側周壁部20が一層24からなり、内側周壁部21が三層25、26、27からなるとみなしてもよい。(c)では、層24、25の高さ(上端位置)が層26、27よりも低い例について示しているけれども、高さは、同一でも、層24、25の方が低くてもよい。また、(a)では、底壁19がシャーシ本体11よりも下方に位置する例について示しているけれども、底壁19がシャーシ本体11と面一でも、シャーシ本体11よりも上方に位置していてもよい。更に、(b)では、底壁19がシャーシ本体11と面一のところに位置する例について示しているけれども、底壁19がシャーシ本体11よりも下方に位置していても、上方に位置していてもよい。半径方向に隣接

する層は、實際上密接していることが好ましいが、場合によっては、全域において、又は周方向若しくは軸方向の少なくとも一部において、ある程度の間隙があってもよい。

【0034】軸受ハウジング13の底部には、ナイロンのような耐摩耗性の高い材料からなるスラスト軸受4が配設されている。また、軸受ハウジング13には、油を含浸させた焼結体からなる含油軸受の形態のジャーナル軸受3が周壁13の内側周壁部13内に圧入固定されている。なお、ジャーナル軸受3は、固体潤滑材を含んでもよい。その場合、動作温度で流動状態になるような潤滑油を含浸していなくてもよい。

【0035】ステータ6は、図2に詳細に示したように、シャーシ構造体2の側壁12に静置・固定されたステータ基板31と、基板31上に形成された複数個（この例では6個）のコイル32a、32b、32c、32d、32e、32f（総称するとき又は個々のコイルを区別しないときには符号32で表す）とからなる。各コイル32は、自己融着性材料で絶縁被覆された丸形又は平形導線をほぼ扇形ないし台形に同一方向に巻回してなる空芯の巻線コイルからなる。コイル32は、巻線コイルの代わりに、ステータ基板31上に形成された一層又は多層の配線パターンからなるコイルであってもよい。ステータ基板31上には、各コイル巻線と給電端子とを繋ぐ配線パターンが形成されている。給電端子33は、配線パターン34を介して、外側配線ランド（中間端子部）35a、35b、35cで巻線32a、32b、32cの外側巻回端に接続されている。巻線コイル32a、32b、32cの内側巻回端は、内側配線ランド（中間端子部）36a、36b、36cにおいて、配線パターン37ad、37be、37cf及び外側配線ランド（中間端子部）35d、35e、35fを介して、径方向に対向する巻線コイル32d、32e、32fの外側巻回端に接続され、巻線コイル32d、32e、32fの内側巻回端は、内側配線ランド（中間端子部）36d、36e、36fにおいて、配線パターン38d、38e、38fを介して、給電端子部39d、39e、39fに接続されている。従って、各対向コイル対（例えばコイル対32a、32d）には同一方向の円電流が流れ、同一方向に励磁される。なお、ここでは、ステータ基板31の上面にコイル32が配設されている例について示しているけれども、コイル32はステータ基板31の下面に配設されていてもよい。また、配線パターンは適宜絶縁被覆されても、基板31の表面のうちコイル32とは逆側の表面に形成されてもよい。給電端子39d、39e、39fと共通給電端子部33との間には、例えば、パルス電流が三相的な位相差で順次流され、周方向に進行するような（周方向に回転するような）軸方向磁場がコイル32a-32fによって形成されることになる。この場合、パルスの波形は、矩形波でも、正弦

波のような他の波形でもよい。

【0036】なお、所望ならば、例えば、径方向に対向するコイル対の内側巻回端を相互に配線パターンで接続してもよい。その場合、対向コイル対の巻線を逆方向に巻いておいておく。配線パターンによるコイルの接続及びコイル巻線の巻き方はこれらに限られず、モータ1が備えるべき回転特性や、コイルへの電流の流し方や、ロータの永久磁石構造体の周方向の磁化パターンの選び方に応じて適宜決定すればよい。例えば、コイル32への電流の流し方（モータ1の駆動の仕方）を、三相的にする代わりに二相的にして、周方向に一個づつ間隔をおいた二組のコイルのうち一方の組のコイルを同時に励磁するようにしてもよい。その場合、通電端子の数を最低限にするためには、周方向に一つづつ間隔をおいた各組のコイル毎に夫々配線パターンで接続する。なお、二相的な通電方式の場合、例えば、センサを二つ用いてロータの回転方向を検出・制御するようにしても、OTM方式のように一つのセンサ（たとえばホール素子）で磁場の大きさ及び向きを検出してロータの回転方向を検出・制御するようにしてもよい。

【0037】ロータ8、9は、夫々、ボス7に固定されたヨーク（透磁率の高い軟磁性材料）41、42と、このヨーク41、42に固定された環状の永久磁石構造体43、44とからなる。ボス7は、例えば、真鍮のような切削性のよい材料からなる。永久磁石構造体43、44は、例えばNd-Fe-B系のような残留磁束密度が高く抗磁力の比較的高い硬質磁性材料からなり、図3の平面図で示したように、ステータ6に対面する環状表面に同一の扇形ないし台形状の磁極N、Sが周方向に沿って交互に表れるように、周方向に区画されて軸方向に磁化されている。永久磁石構造体43、44の対面する表面上で丁度向き合う磁極は、一方がN極で他方がS極になっており、周方向に沿って見た場合、軸方向に向いた交番磁場を形成している。

【0038】なお、ここでは、永久磁石構造体43がステータ6の基板31の下面よりも下方に位置する例について示しているけれども、特開平10-174399号公報や特開平10-174400号公報に開示されているように、コイル32の外周部を除いて又はコイル32の外周及び内周部の両方を除いてステータ基板31を切欠いて、永久磁石構造体43とコイル32との間隙を狭めるべく、永久磁石構造体43の上部をステータ基板31の切欠部内に位置せしめるようにしてもよい。また、ここでは、二つのロータ8、9の両方に永久磁石構造体が設けられている例について示しているけれども、ロータ8、9のうち一方はヨーク（透磁率の高い軟磁性材料）のみからなってもよい。更に、二つのロータ8、9のうち一方のロータ、例えばロータ8はなくてもよい。この場合、ステータ6のところの空隙を除いて閉じた磁気回路を形成するようにステータ6を軟磁性材料

よりなるシャーシ構造体2に近接又は密接させてもよい。

【0039】ステータ6のコイル32に順次通電すると、コイル32の軸方向磁場が周方向に回転し、この回転に応じてステータ6のコイル32に対して軸方向に對面した永久磁石構造体43、44を備えたロータ8、9が回転する。即ち、コイル32の通電が開始されると、ロータ8、9が形成する周方向に交番的な軸方向磁場によって通電中のコイル32の半径方向導線部分が受ける周方向力の反作用によりロータ8、9が回転すると共にロータ8、9の回転方向に隣接するコイル対32、32が順次通電されてロータ8、9を継続的に回転させる。この実施例では、6個のコイルを3対のコイルとして使用すると共に8個の磁極を備えた環状磁石を用いているけれども、ステータ6のコイル32の数及び配置並びにロータ8、9の永久磁石構造体42、43の磁極数及び配置は、モータ1に付与しようとする種々の回転の特性に応じて、適宜変更され得る。

【0040】このロータ8、9の回転に伴うモータシャフト5の回転の起動及び加速時、定速回転の間、並びに回転の減速及び停止時、該シャフト5にかかる負荷に応じて、ジャーナル軸受3の各内周面部に時間的に変動するラジアル荷重がかかり、スラスト軸受4に時間的に変動するスラスト荷重がかかる。このモータ1のシャーシ構造体2では、軸受ハウジング部13の底壁19が筒状周壁18の底部を実質上閉じるように該周壁18と一体的に形成されているから、底壁19が実質上その全周で素材自体の弾性限度の範囲内で復帰可能に周壁18によって支持されるので周壁18による底壁19の周縁部の支持が強固に行われ得るのみでなく、底壁19がその延在面（通常は平面であるが厳密に平面である必要はない）内の實際上全ての方向で両持ち状に周壁19の径方向対向部分によって支持され得るので底壁19の中央部の支持も強固に行われ得、軸受ハウジング部13の底壁19で確実にスラスト荷重を支え得る。また、軸受ハウジング部13の周壁18の底部が一体的な底壁19で実質上閉じられているから、周壁18の機械的強度も高められ、ラジアル荷重の支持も強固に行い得る。またモータ1では、軸受ハウジング部13の周壁18が外側周壁部20と内側周壁部21とを有する二層の構造なのでその強度を底壁19よりも高くし得るから、スラスト荷重よりも大きいモータシャフト5のラジアル荷重を支え比較的脆い油含浸焼結体からなるジャーナル軸受3を確実に補強し支え得る。更に、モータ1では、周壁18の外側及び内側周壁部20、21、並びに底壁19が絞り加工によって形成されているので、周壁18及び底壁19の形成材料の加工硬化による剛性の向上により機械的強度が一層高められるから、周壁18の各層20、21及び底壁19の厚さが比較的薄くても、ジャーナル軸受3及びスラスト軸受4の支持を強固に行い得る。更に、こ

のシャフト構造体2では、軸受ハウジング部13がシャーシ本体11と一体的であるから、軸受ハウジング部13がシャーシ本体11によって強固に支持され得るだけでなく、シャーシ構造体2の全体が一体物となるので、部品点数を最小限に抑えて組立工程の複雑化を避け得、関連コストを最低限に抑え得る。

【0041】加えて、このモータ1では、軸受ハウジング部13の底壁19及び周壁18が穴や切欠のない緻密で中実な壁部からなるから、モータ1の回転や発熱などによって含油軸受の形態のジャーナル軸受3から潤滑油が漏れ出しても、漏出した潤滑油が軸受ハウジング部13の内部に留められるから、モータ1の他の部分や、モータ1を装着したCD-ROMドライブやテープレコーダのような装置の他の部分を油で汚損させる虞がない。なお、軸受ハウジング部13の周壁18の内周面とジャーナル軸受3の外周面との間の間隙は實際上潤滑油の膜で満たされることを考慮すると、軸受ハウジング13の一端側が密閉されていることは、軸受ハウジング13を図1に示したように底壁19が下に位置するように配置した場合のみでなく、上下を反転させた場合にも、油の漏出を実際上禁止又は抑制することになる。同様な理由により、例えばモータシャフト5がほぼ水平方向になる向きにモータ1を配置する場合にも、底壁19とは逆側の開口部のところを除いて、潤滑油の流動が實際上禁止されることになり、潤滑油の漏出の虞を最低限に抑え得る。

【0042】図1に示したシャーシ構造体2の軸受ハウジング部13は、例えば、次のような手順で形成される。

【0043】まず、軟鋼のような比較的展延性の高い金属材料からなるシャーシ構造体2の素体（図示しないが、例えば平板からなる）の中央部に対して深絞り加工（第一の絞り加工）を施して、図5の（a）において符号51で示したような周壁52及び底壁53を有する円筒状部を備えた一次加工素体を形成する。この一次加工シャーシ素体51は、周壁52の外周に一体的なシャーシ本体55を有する。この深絞り加工（第一の絞り加工）は、素材の種類及び厚さ、並びに形成されるべき軸受ハウジング部13の各種サイズに応じて、1パスで行うようにしても、絞り率を段階的に上げて、2回若しくは3回、又はそれ以上の複数回の深絞り絞り加工で行うようにしてもよい。

【0044】次に、図5の（a）に示したように、ダイス56及び逆押えポンチ（パンチ）57からなるプレス下型58と、板押え59及びポンチ（パンチ）60からなるプレス上型61を用いて、筒状部51に対して、深絞り加工（第一の絞り加工）の方向Aとは逆方向Bに逆絞り加工（第二の絞り加工）を施す。ここで、逆押えポンチ57は、筒状部51の周壁52及びダイス56の孔54に丁度嵌まり合う径で、底壁53の下面に密接する

支え面を有し、ダイス56及び筒状部51に対して、A、B方向に移動可能である。板押え59は、シャーシ本体11となる部分55を押さえるだけでなく、筒状部52の外周に丁度嵌まり合う穴59aを備えこの穴59aの周壁によって、逆絞り工程の間、筒状部52を拘束して筒状部52の拡張変形を規制・禁止する。筒状部51の周壁52の拡張変形を上側押え59で規制・禁止し、縮径変形を逆押えポンチ57で規制・禁止するように筒状部51の周壁52を拘束した状態で、ポンチ60にB方向の加工荷重をかけて圧下し、ポンチ60のB方向変位に同期して又は従動させて逆押えポンチ57をB方向に移動させる。

【0045】図5の(b)に示したように、ポンチ60のB方向移動に伴って、底壁53の外周縁部が折り曲げられた後周壁52の曲げ(折返し)がB方向に進んで、内周壁部63が形成される。この逆絞りに伴って形成される内周壁部63は、B方向に延ばされて薄肉化されるも、実際上延ばされなくてもよい。なお、この逆絞り加工の間に、底壁53もある程度薄肉化される。逆絞り加工は、図5の(c)に示したように、底壁53の下面がシャーシ本体55の下面と面一になるまで周壁52が折り返されたところで完了する。ここでは、逆絞り加工(第二の絞り加工)を1パスで行う例を示しており、逆押えポンチ57の外径とポンチ60の外径との差が、筒状部51の周壁52の厚さとほぼ等しい。

【0046】なお、シャーシ構造体2の加工条件によっては、ポンチ60の外径を逆押えポンチ57の外径と比較して内周壁部63の肉厚分よりも十分に小さくしておいて逆絞り加工を施した後を、内周壁部63と外周壁部62との間に残る間隙をなくすように、内周壁部63を拡張変形させるようにしてもよい。逆絞り及び拡張変形の夫々も、素材の種類及び形状・サイズに応じて、1パスで行っても複数パスで行ってもよい。なお、軸受ハウジング部13の形成のためには、他の成形手段を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による好ましい一実施例のシャーシ構造体を用いた偏平DCブラシレスモータの縦断面説明図。

【図2】図1のモータのステータの平面説明図。

【図3】図1のモータの永久磁石構造体の平面説明図。

【図4】図1のシャーシ構造体の軸受ハウジング部の変

形例の説明図。

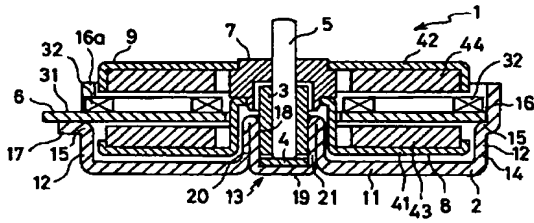
【図5】図1のシャーシ構造体の軸受ハウジング部の好ましい一製造プロセスの説明図。

【図6】従来のシャーシ構造体を用いた従来のDCブラシレスモータの縦断面説明図。

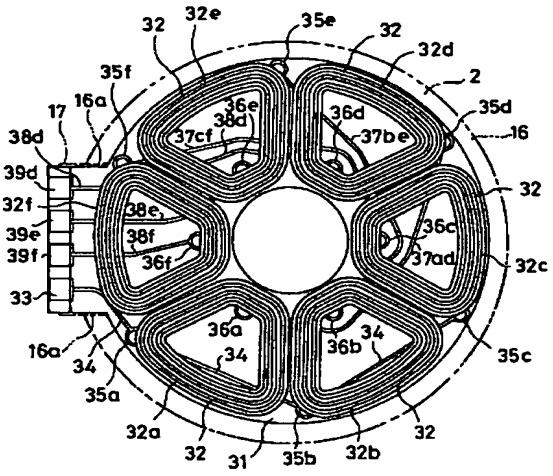
【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 シャーシ構造体
- 3 ジャーナル軸受
- 4 スラスト軸受
- 5 モータシャフト
- 6 ステータ
- 7 ボス(ホイール)
- 8, 9 ロータ
- 11 シャーシ本体
- 12 シャーシの側壁
- 13 軸受ハウジング部
- 15 段差部
- 16a 切欠部
- 17 ステータ端子支持部
- 18 円筒状周壁
- 19 底壁
- 20 外側周壁部(外層)
- 21 内側周壁部(内層)
- 32 コイル
- 33, 39d, 39e, 39f 給電端子
- 41, 42 ヨーク
- 43, 44 永久磁石構造体
- 51 シャーシ構造体の素体
- 52 周壁
- 53 底壁
- 55 シャーシ本体(になるべき部分)
- 56 ダイス
- 57 逆押えポンチ
- 58 プレス下型
- 59 板押え
- 60 ポンチ
- 61 プレス上型
- 62 外周壁部
- 63 内周壁部
- A, B 方向

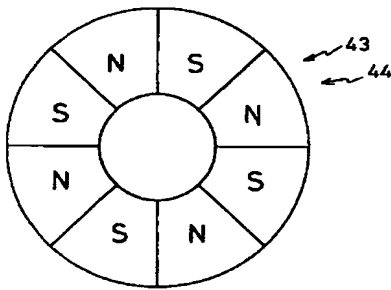
【図1】



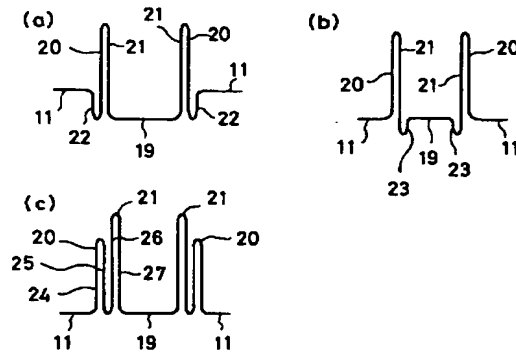
【図2】



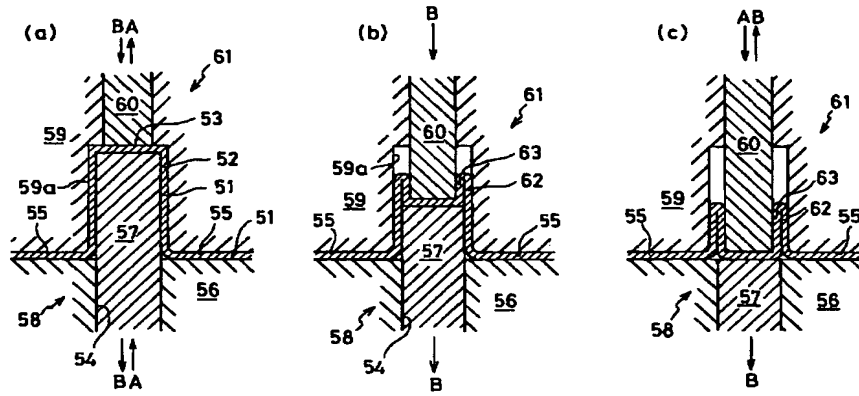
【図3】



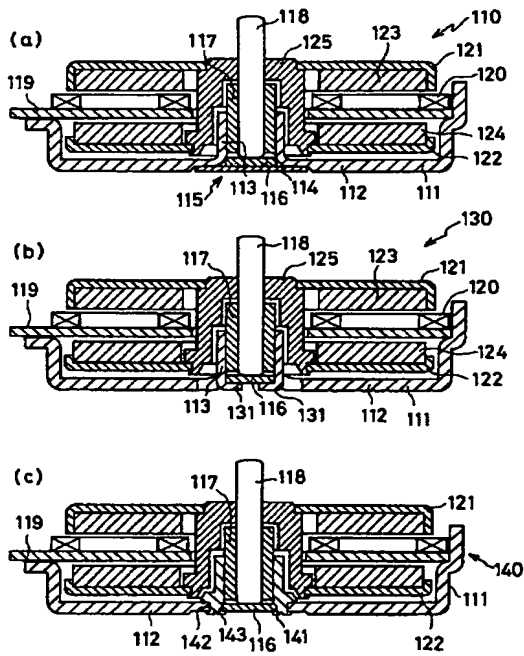
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H605 AA08 AA20 BB05 BB09 CC01
CC02 CC04 DD03 EB03 EB28
GG12
5H615 AA01 BB01 BB04 BB15 PP02
PP24 PP25 PP28 QQ08 SS01
SS03 SS15
5H621 BB02 GA04 GB03 HH01 JK07
JK19 PP05